

エコクレイウォール工法の大深度施工における添加剤の開発

ライト工業(株) 正会員 ○荒木 豪
 ライト工業(株) 正会員 池田幸一郎
 ライト工業(株) 柳沢 崇

1. はじめに

エコクレイウォール工法（以下「本工法」という）とは、汚染土壌の溶出拡散防止や調整池の漏水防止などに適用する環境配慮型遮水壁を造成する工法であり、写真-1 に示す等厚式あるいは柱状式施工機械を用いて造成する。造成方法は、施工機で原地盤を少量の粘土鉱物スラリー液を用いて掘削後、次に粉体状粘土鉱物（以下「EC ウォール材」という）を投入して再度混合攪拌することで難透水性遮水壁が造成される¹⁾。

本工法の最大施工深度は、攪拌効率により等厚式施工機においては 35m 程度とされていた。しかし、昨今の治水対策工事や汚染封じ込め工事では、遮水壁の大深度化が求められている。

本稿では、本工法における大深度施工に有効な新たな添加剤を検討し、室内試験にて配合量の選定検証を行い、本工法で造成した遮水壁の物性はフロー値（テプルフロー:TF）、湿潤密度および空気量で、遮水性能は透水試験で評価した。

2. 試験概要

2-1. 試料土と混合方法

試料土は、エコクレイウォール施工現場の原地盤をコアサンプリングにて採取し、全層を均一に混合し、4.75 mm 以下の粒径に調整した。試料土の物性値を表-1 に示す。

添加剤には、界面活性剤系の添加剤 A と水溶性高分子分散剤系の添加剤 B を選定した。添加方法は、等厚式施工機の戻り横行工程での投入を想定し、水道水で各濃度に希釈して投入した。練り混ぜ方法を図-2 に示す。

掘削液混合は、EC ウォール材 5% 濃度掘削液を試料土 1 m³ 当りに 100L の配合で混合攪拌後、希釈した添加剤を試料土 1 m³ 当りに 50L の配合で混合攪拌した。添加剤を使用しない配合についても注入量を同じとするために同量の水道を投入した。掘削液混合の配合を選定する基準値は、フロー値（JIS R 5201 に準拠）を 150 以下とした。

粉体混合は、掘削液混合で選定した配合に EC ウォール材を試料土 1 m³ 当りに 125 kg を投入し、攪拌混合を行ったものをエコクレイウォール試料とした。また、その試料のフロー値、湿潤密度（定積容器法）、空気量（JIS A 1118 に準拠）を測定した。

2-2. 透水試験

透水試験は、JIS A 1218 に準ずる変水位透水試験とし、試料寸法は直径 100 mm、動水勾配 12 程度で行った。透水係数の決定は、流入量と流出量がほぼ等しくなり、透水係数が安定した時点とした。



写真-1 等厚式施工機

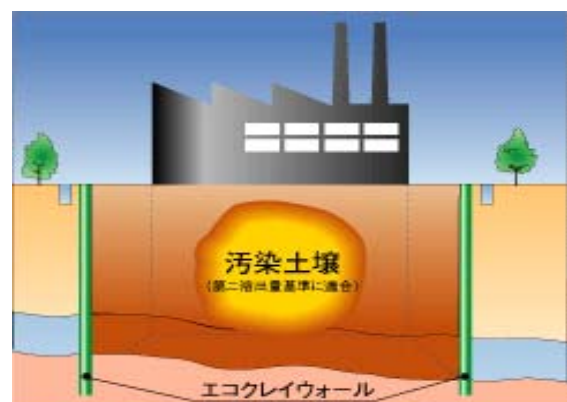


図-1 エコクレイウォール工法の適用

キーワード エコク 20062242 レイウォール, 遮水壁, 粘土鉱物, 大深度施工, 透水係数

連絡先: 〒274-0071 千葉県船橋市習志野 4-15-6 TEL 047-464-3611 FAX 047-464-3613

3. 試験結果

3-1. 掘削液混合

掘削液混合の試料土 1 m³当りの配合と試験結果を表-2 に示す。

掘削液混合時のフロー値の選定基準値は、150 以下であり、大深度施工では、より流動性が高い領域が有効であると考えられる。

試験結果より、添加剤 A は配合No.A-2.5 (2.5%濃度、1.25 kg/m³)、添加剤 B は配合No.B-5.0 (5.0%濃度、2.5 kg/m³) に掘削液配合を選定した。

3-2. 粉体混合

本工法の目標とする透水係数は、1 × 10⁻⁹ m/s 以下であり、粉体混合時のフロー値の基準値は 130 以下としている。粉体混合の配合と試験結果を表-3 に示す。

試験結果より、全ての配合でフロー値の基準値と透水係数の目標値を満足した。フロー値・透水係数ともに最小となる配合は、添加剤 A 配合であった。添加剤 B 配合は、無添加（水）配合より、フロー値は大きく、透水係数は小さくなった。

無添加配合と添加剤 B 配合の湿潤密度は、ほぼ同じ 1.7g/cm³程度であるのに対し、添加剤 A 配合は 1.5g/cm³程度であり、空気量は、無添加配合と添加剤 B の配合は 1% 未満に対し、添加剤 A の配合は 20%程度であった。つまり、添加剤 A は界面活性剤系であり、空気の流れによってエコクレイウォール試料の湿潤密度が小さくなったためである。

4. まとめ

本工法において、大深度施工に有効な新たな添加剤を検討し、室内試験を行った。

大深度施工では、攪拌効率を考慮すると流動性が高く、湿潤密度が小さいほど有利であると考えられる。

界面活性剤系の添加剤 A 配合は、無添加配合より湿潤密度を小さくすることができたが、実施工では、界面活性剤により生じる気泡が、地中環境によって長期的な遮水性能に与える影響が懸念される。また、掘削混合時の体積量が増加する為、排泥量の増加も予想される。

一方、水溶性高分子分散剤系の添加剤 B の配合は、無添加配合より流動性も高く、同等以上の遮水性能を確認することができた。

今後、大深度の現場実証試験を行い、添加剤 B の有効性を検証する計画である。

参考文献

1) 建設技術審査証明報告書「エコクレイウォール工法」(財) 土木研究センター 平成 19 年 5 月

表-1 試料土の物性値

試料種別		(単位)	試料土
一般	土粒子密度 ρ_s	g/cm ³	2.684
	自然含水比 w_n	%	43.1
	湿潤密度 ρ_t	g/cm ³	1.767
粒度	石分 (75mm 以上)	%	0
	礫分 (2~75mm)	%	0
	砂分 (0.075~2mm)	%	90.6
	シルト分 (0.005~0.075mm)	%	9.4
	粘土分 (0.005 未満)	%	
	均等係数 U_c		12.25
	曲率係数 U_c		1.46

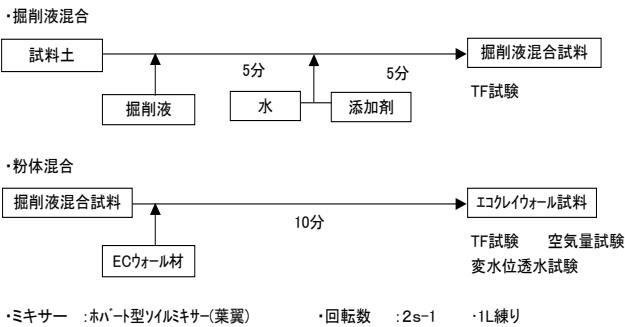


図-2 練り混ぜ方法

表-2 掘削混合配合と試験結果

掘削液		添加剤					TF
濃度(%)	添加量(L)	種類	配合No.	濃度(%)	添加量(L)	添加量(kg)	
5.0	100	水	w	0	50	0	146
		添加剤A	A-0.5	0.5	50	0.25	147
			A-2.5	2.5	50	1.25	149
		添加剤B	B-5.0	5.0	50	2.5	149
			B-10.0	10.0	50	5.0	162

表-3 粉体混合配合と試験結果

掘削液混合試料			粉体混合		TF	湿潤密度 g/cm ³	空気量 %	透水係数 m/s
掘削液(L)	種類	配合No.	粉体(kg)	総EC材(kg)				
100	水	w	125.0	130	117	1.693	0.46	9.39E-10
	添加剤A	A-2.5	125.0	130	110	1.499	19.92	6.87E-10
	添加剤B	B-5.0	125.0	130	127	1.697	0.12	8.18E-10